

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/030849 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B22D 17/30,  
21/00, 21/04

SCHRÄGLE, Ulrich [DE/DE]; Welfenstrasse 29, 73630  
Remshalden (DE). MENTEL, Gerd [DE/DE]; Kronauer  
Allee 9, 76694 Forst (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010450

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. September 2003 (19.09.2003)

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE RUFF, WILHELM,  
BEIER, DAUSTER & PARTNER; Kronenstr. 30, 70174  
Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
02021445.8 25. September 2002 (25.09.2002) EP

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): OSKAR FRECH GMBH + CO. KG [DE/DE];  
Schorndorfer Strasse 32, 73614 Schorndorf (DE).

(72) Erfinder; und

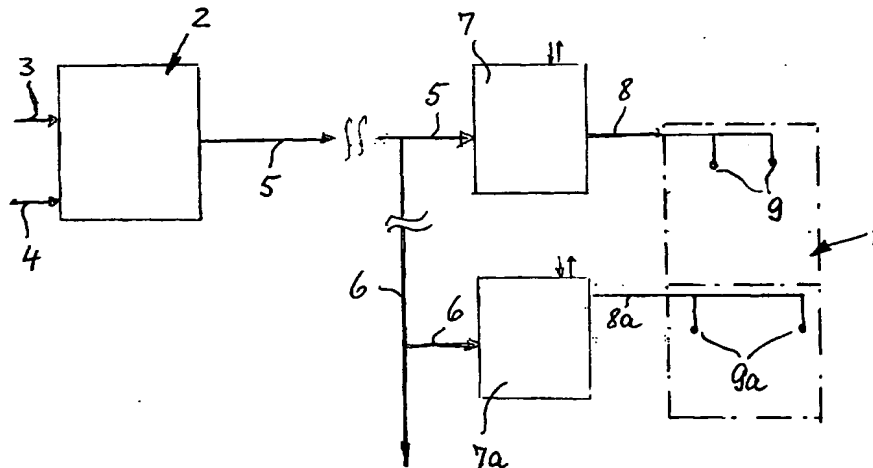
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): ERHARD, Nor-  
bert [DE/DE]; Habichtweg 11, 73547 Lorch (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROTECTIVE GAS DEVICE FOR PRESSURE DIE-CASTING MACHINES

(54) Bezeichnung: SCHUTZGASEINRICHTUNG FÜR DRUCKGUSSMASCHINEN



(57) Abstract: The invention relates to a protective gas device for the melting furnaces of pressure die-casting machines (1), in particular for processing a magnesium melt. According to the invention, a collection container of a mixing device (2) for the components of a protective gas, which covers the melt to prevent oxidation or other damage, is configured as a pressure accumulator and the orifices for feeding the protective gas into the melting furnace are provided with inlet nozzles (9, 9a), which are impinged by metering devices (7, 7a). The operating pressure of the latter is equal to or less than the pressure in the pressure accumulator of the mixing device (2), but high enough to atomise the jets and produce a turbulent inflow behind the inlet nozzles. Said pressurised protective-gas distribution permits the metering of gas into various furnace chambers or furnaces without repercussions. A uniform concentration of the protective gas can be achieved in all areas by the selective arrangement of the inlet nozzles.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Beschrieben wird eine Schutzgaseinrichtung für die Schmelzöfen von Druckgussmaschinen (1), insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen. Es wird vorgeschlagen, einen Sammelbehälter einer Mischeinrichtung (2) für die Bestandteile eines Schutzgases, das zur Vermeidung von Oxidation oder anderen Schäden über die Schmelze gebracht wird, als Druckspeicher auszubilden und die Öffnungen zur Zufuhr des Schutzgases im Schmelzofen mit Einlassdüsen (9, 9a) zu versehen, die von Dosiereinrichtungen (7, 7a) beaufschlagt werden, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher der Mischeinrichtung (2), aber hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung und eine turbulente Einströmung hinter den Einlassdüsen zu bewirken. Diese unter Druck erfolgende Schutzbegasung lässt die rückwirkungsfreie Dosierung verschiedener Ofenkammern oder verschiedener Öfen zu. Durch die Wahl der Anordnung der Einlassdüsen kann eine gleichmäßige Konzentration des Schutzgases in allen Bereichen erreicht werden.

### Beschreibung

#### Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen, insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Schmelzofen mit Öffnungen zur Zufuhr der Schutzgase, mit verschiedenen Gasquellen und mit einem diesen nachgeschalteten Behälter zur Aufnahme einer Mischung der einzelnen Schutzgasbestandteile, der über mindestens eine Dosiereinrichtung mit den Öffnungen des Schmelzofens in Verbindung steht.

Zur Unterbindung der Reaktion von Magnesium mit dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff müssen die im Schmelzofen von Druckgussmaschinen enthaltenen Magnesium-Schmelzen mit einem Inertgasgemisch abgedeckt werden. Zu diesem Zweck werden Gemische von Trägergasen, und Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) oder Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) eingesetzt, wie z.B.  $\text{N}_2$  und  $\text{SF}_6$ , trockene Luft und  $\text{SF}_6$  oder trockene Luft mit  $\text{SO}_2$ . Dabei wird angestrebt, die Konzentration der Inertgasanteile im Gemisch so gering wie möglich zu halten.

20

Bei den bekannten Einrichtungen zur Erzeugung des Schutzgasgemisches werden die einzelnen Bestandteile bei relativ niedrigem Druck (0,8 bis 1,5 bar) durch mengenmäßig abgestimmte Zufuhr in einen Behälter eingefüllt, aus dem das Gasgemisch entnommen und der Schmelzenoberfläche zugeführt wird.

25

Bei den heute bekannten Geräten führt die Art des Mischvorgangs in der Regel zu Schichtung bzw. es kann nicht sichergestellt werden, dass es dazu nicht kommt. Schichtenbildung kann auch auftreten, wenn das Gas sich nicht richtig vermischt hat und dann sich durch Schwerkrafteinfluss absetzt. Ein homogenes Gemisch wird nicht gebildet. Bei der Gasentnahme haben dabei die so entstehenden Konzentrationsschwankungen

30

Einfluss auf die Inert-Wirkung. Zu niedrige Inertgas-Konzentration führt zum Brennen; zu hohe Konzentration zu Korrosionsverhalten am Schmelzen-Ofen und an der Gießeinheit sowie zu unnötig hoher schadhafter Emission.

5

Die Zufuhr des Gasgemisches in den Ofen erfolgt über eine oder mehrere Einlassöffnungen mit möglichst niedrigem Strömungswiderstand, wobei die zu dosierende Menge über den Volumenstrom eingestellt wird. Sind mehrere Einlassöffnungen an einer Dosiervorrichtung angeschlossen, so ergeben sich starke Unterschiede in der Dosierung und zwar abhängig vom Abstandsmaß der Öffnungen.

Werden die Einlassöffnungen als Gruppe zusammengefasst und an verschiedenen Dosiergeräten angeschlossen, z.B. für einen oder für mehrere Öfen, so haben Veränderungen der Dosierung einer Einlassöffnung Einfluss auf die Dosierung an den anderen Einlassöffnungen. Die Einstellung wird in der Regel sehr schwierig. Dazu kommt, dass auf diese Weise auch lokale Über- bzw. Unterdosierungen im Ofen auftreten können. Es können im Ofenraum über der Schmelze Bereiche einer  $\text{SF}_6$ -Anreicherung und Stellen der  $\text{SF}_6$ -Verarmung auftreten, was als Konzentrationsschatten bezeichnet wird. Wird bei den bekannten Bauarten eine Änderung der Dosierung gewünscht, beispielsweise bei unterschiedlichen Betriebsarten, (Normalbetrieb, Reinigen, Notbetrieb), dann muss die Einstellung jeweils ermittelt und eingeregelt werden. In aufwendiger Weise muss dabei die Menge der Mischgase jeweils dem Betriebszustand angepasst werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schutzgaseinrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass eine einfache und rückwirkungsfreie Schutzgasbeaufschlagung der Schmelzen erreicht wird und die vorher erwähnten Probleme vermieden sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Schutzgaseinrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass der Behälter ein Druckspeicher ist, dass die Öffnungen des Schmelzen-Ofens mit Einlassdüsen versehen sind und dass diese Einlassdüsen von einer Dosiereinrichtung beaufschlagt sind, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher aber jedenfalls hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung des Schutzgasgemisches hinter den Einlassdüsen zu bewirken.

- 10 In Ausgestaltung der Erfindung kann der Dosiervorgang kontinuierlich oder diskontinuierlich, also pulsierend erfolgen. Im letzteren Fall, also bei intermittierender Beaufschlag der Einlassdüse, können auch kleine Mengen gesteuert dosiert werden, ohne die Gefahr einzugehen dass dann wegen zu geringen Druckes keine Strahlaufweitung, d.h. keine  
15 „Verdüsung“ mehr stattfindet. Bekanntlich benötigen sie eine Anordnung, mit der „verdüst“ werden soll, zwei Voraussetzungen :

- Zum einen einen gewissen Druck, zum anderen auch ein gewisses Volumen, durch das sich ein Staudruck von der Düse einstellt. Wird das  
20 Volumen derart gering, dass dieser Staudruck nicht gehalten werden kann, wäre auch der Verdüsungseffekt weg. Aus diesem Grund kann die erfindungsgemäße Dosiereinrichtung intermittierend, also pulsierend, das Gas stellen und so im Mittel die Begasungsmenge weiter reduzieren, obwohl das System in der Begasungsart noch funktioniert. Eine  
25 mechanische Anpassung der Düsen selbst an diese Geringstmengen-Dosierung ist damit nicht notwendig.

- Durch diese Ausgestaltung wird eine schnelle und gleichmäßige Verteilung über der Schmelze erreicht, so dass keine Konzentrationsschatten  
30 oder Anreicherungen von Schutzgas auftreten. In Weiterbildung der Erfindung werden dabei die Einlassdüsen am Schmelzofen so verteilt angeordnet, dass eine Gasströmung zu den ohnehin vorhandenen Leck-

stellen des Ofens entsteht, so dass auf diese Weise eine gleichmäßige Konzentrationsverteilung gewährleistet ist. Unter „Leckstellen“ sollen hier sämtliche gewollten und ungewollten Öffnungen des Ofens, wie z.B. Chargieröffnungen, Reinigungsöffnungen und tatsächlich undichte Stellen verstanden werden. Die Einlassdüsen werden auch so angeordnet, dass sie vor einer Verschmutzung oder Verstopfung geschützt sind.

Der Betriebsdruck der Dosiereinrichtung, der konstant gehalten wird, ist auf die Art der Einlassdüsen abgestimmt und damit auch auf das gewünschte Verteilungsprinzip des Gasgemisches im Ofen. Zu diesem Zweck ist es natürlich vorteilhaft, wenn der Eingangsdruck an der Dosiereinheit, d.h. also der Druck im Druckspeicher ebenfalls überwacht wird, so dass der Betriebsdruck für die Dosiereinrichtung eingehalten werden kann. Fällt der Druck aus irgend einem Grund ab, so kann über entsprechende Signale, die auch optische Anzeigen auslösen, die Dosiereinheit auf Notbegasung geschaltet werden und den Gasauslass öffnen.

Durch die Regelung des Betriebsdruckes ist die Dosierung, also die gewünschte Gasmenge, völlig unabhängig von anderen Verbrauchern an der gleichen Gasmischeinheit. Rückwirkungsfrei können so über mehrere Dosiereinheiten verschiedene Gruppen von Einlassdüsen betrieben werden. Ein Verstellen der Menge an einer Gruppe von Einlassdüsen wirkt sich nicht auf die Menge der anderen Gruppe aus und hat auch keinen Einfluss auf die Gemischbildung, d.h. auf die Konzentration des Schutzgases.

Auf diese Weise können in Ausgestaltung der Erfindung mehrere Dosiereinrichtungen auch für verschiedene Öfen parallel zueinander geschaltet und vom Druckspeicher versorgt werden. Jede Dosiereinheit kann dabei mit einer Einrichtung zur Einstellung der Dosiermenge versehen sein, wobei in einfacher Weise jeder Dosiereinheit ein Betriebsar-

tentaster zugeordnet wird, über den die Bedienungsperson die Dosiermenge bestimmen kann. Jede Dosiereinheit kann außerdem in Weiterbildung der Erfindung mit einer Steuerlogik versehen werden, die Signale über den Ofenstatus erhält. Auf diese Weise kann auch eine automatische Regelung der Schutzgaskonzentration erreicht werden.

- In Ausgestaltung der Erfindung ist dem Druckspeicher eine Mischeinrichtung mit einer Mischkammer vorgeschaltet, in der die die Schutzgasmischung bildenden Gase unter Druck zusammengeführt werden.
- 10 Der Systemdruck dieser Mischeinrichtung kann dabei auf den Betriebsdruck der Dosiereinrichtungen abgestimmt werden. Der Systemdruck der Mischeinrichtung muss ausreichend höher als der Betriebsdruck der Dosiereinrichtungen gewählt werden.
- 15 In Ausgestaltung der Erfindung können auch an der Mischkammer Druckdüsen für die Zufuhr der Mischgase angeordnet sein, wobei den Zuführleitungen zur Mischkammer jeweils Druckregelungseinrichtungen zugeordnet werden und auch Druckregler zur Aufrechterhaltung gleichen Druckes zur Erzielung einer Gleichdruckregelung zwischen Trägergas und Schutzgas vorgesehen sein können.

- Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass die Mischgase, d.h. die Bestandteile des Schutzgases unter turbulenter Strömung im eingestellten Mischungsverhältnis in der Mischkammer gebildet werden und dann
- 25 dem Druckbehälter zugeführt werden. Das Mischen der Gase funktioniert ohne jeden elektrischen Energieaufwand. Auch bei Stromausfall kann daher so lange exakt das Gemisch erzeugt werden, wie ausreichend Mischgase vorhanden sind. Die Konzentration wird dabei nicht verändert. Auch das System Mischeinrichtung und Dosiereinrichtung, ist
- 30 somit in der Lage, auch bei Stromausfall die Konzentration exakt zu halten. Nur die Dosiermenge geht auf fest eingestellte kontinuierlich dosierte Notbegasungsmengen zurück. Der Notbetrieb kann in stromlosen Zu-

stand gefahren werden, was durch Signaleinrichtungen natürlich angezeigt wird.

5 Eine Mischeinrichtung mit einem Druckspeicher kann, wie bereits erwähnt, mehrere Dosiereinheiten versorgen, die entweder verschiedene Einlassdüsendgruppen an einem Ofen beaufschlagen oder auch mehrere Schmelzöfen, deren Dosiermengen unabhängig sind. Die Veränderung des Betriebszustandes an einem Schmelzofen und damit notwendige Änderungen seiner Dosierung, haben dabei keinen Einfluss auf die an-  
10 deren Schmelzöfen.

Wie vorher schon erwähnt, wird der Druck im Druckspeicher überwacht und zu diesem Zweck kann beispielsweise in der Verbindungsleitung zwischen Mischkammer und Druckspeicher eine Drucküberwachungs-  
15 einrichtung vorgesehen sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung schließlich kann der Mischkammer ein Gasanalysegerät zugeordnet werden, mit dem die Konzentration des Gasgemisches kontrollierbar ist. Dieses Gasanalysegerät  
20 kann in einfacher Weise das Gasgemisch der Mischkammer mit einem Referenzgasgemisch vergleichen und bei Abweichungen ein Signal an die Mischeinrichtung abgeben, über das die Zufuhr der Mischgase gesteuert werden kann.

25 Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Blockbilddarstellung einer erfindungsgemäßen Schutzgaseinrichtung,

30

Fig. 2 die schaltbildartige Darstellung der in der Schutzgaseinrichtung der Fig. 1 verwendeten Mischeinrichtung,



Fig. 3 die schaltbildartige Darstellung einer Dosiereinrichtung aus Fig. 1,

5 Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch den Schmelzofen der Fig. 1,

Fig. 5 die Draufsicht auf den Schmelzofen der Fig. 4 und

10 Fig. 6 schließlich eine vergrößerte Darstellung einer der für die Schutzgasbeaufschlagung vorgesehenen Einlassdüsen aus den Fig. 4 bzw. 5.

Die Fig. 1 lässt strichpunktartig umrahmt einen Schmelzofen 1 erkennen, dessen Schmelzbad mit Schutzgas abgedeckt werden soll. Dieser  
15 Schmelzofen 1 ist im einzelnen aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich und wird dort näher erläutert. Die zur Beaufschlagung des Schmelzofens 1 mit Schutzgas vorgesehene Gasmisch- und Dosiereinheit besteht zunächst aus einer Gasmischeinheit 2, deren Aufbau anhand von Fig. 2 dargestellt  
20 ist. Dieser Gasmischeinheit wird zum einen das verwendete Schutzgas, d.h. also  $\text{SF}_6$  oder  $\text{SO}_2$  im Sinn des Pfeiles 3 zugeführt, sowie ein Trägergas, beispielsweise Stickstoff  $\text{N}_2$  im Sinn des Pfeiles 4. Die Vermischung dieser beiden Bestandteile erfolgt unter Druck, wie noch im einzelnen anhand von Fig. 2 erläutert werden wird. Das so ge-  
25 bildete Schutzgasgemisch wird dann innerhalb der Gasmischeinheit in einem Druckspeicher gehalten, von dem aus Schutzgas über die Verbindungsleitung 5 und 6 zu Dosiereinrichtungen 7 und 7a weitergeführt wird. Der Aufbau dieser Dosiereinrichtungen ist aus Fig. 3 erkennbar. Weitere Dosiereinrichtungen können an die weiterführende Leitung 6'  
30 angeschlossen werden. Aus den Dosiereinrichtungen 7 bzw. 7a wird das Schutzgas über die Anschlussleitungen 8 und 8a zu Einlassdüsen 9 bzw. 9a geführt und tritt dort in den Raum des Schmelzofens 1 oberhalb

der Schmelze ein. Dies wird im einzelnen anhand der Fig. 4 und 5 beschrieben.

Fig. 2 zeigt, dass das Schutzgas, also beispielsweise  $\text{SF}_6$  durch den Anschluss 3 und Trägergas z.B.  $\text{N}_2$  durch den Anschluss 4 in die Mischeinrichtung 2 gegeben wird, wobei beide Mischgase jeweils über einen Filter 10 in die Leitungen 11 und 12 gelangen. Von einer zentralen Überwachungslogik 13 aus wird dabei eine Eingangsdrucküberwachung 14 vorgenommen und der Druck in diesen Eingangsleitungen 11 und 12 jeweils durch entsprechende Manometeranordnungen 15 angezeigt. Mit einer pneumatischen Gleichdruckregelung 16 wird dafür gesorgt, dass der Druck in den beiden Zuführleitungen 11 und 12 der zugeführten Mischgase jeweils gleich hoch ist. Die Gase werden dabei unter einem Druck von mindestens 5 bar gehalten.

15

Die Konzentrationseinstellung des durch die Leitung 11 geführten Schutzgases erfolgt an der Stelle 17. In der parallelen Zuleitung 12 des Trägergases befindet sich eine entsprechende Drosselstelle 18 und beide Druckleitungen 11 und 12 werden zu einer Mischkammer 19 geführt, in der die beiden Gase jeweils aus Düsen 20 unter Druck austreten und sich in der dadurch entstehenden turbulenten Strömung zu einem homogenen Gemisch führen lassen. Dieses homogene Gasgemisch wird dann einem Druckspeicher 21 über die Leitung 22 geführt, deren Druck über eine Ausgangsdrucküberwachung 23 der Überwachungslogik 13 kontrolliert und wiederum über ein Manometer 15 angezeigt wird. Im Druckspeicher 21 wird somit ein homogenes Mischgas abhängig vom Eingangsdruck (hier 4 – 5 bar) gespeichert, das dann über die weiterführende Leitung 5 zu einer oder mehreren Dosiereinrichtungen 7 geleitet werden kann.

30

Die Fig. 3 zeigt als Ausführungsbeispiel die Dosiereinrichtung 7 der Fig.1, der das Mischgas unter Druck durch die Leitung 5 zugeführt wird.

Auch hier wird ein Filter 10 einer weiterführenden Leitung 24 vorgeschaltet, deren Druck über die Einrichtung 25 und eine zentrale Dosierlogik und Überwachungseinrichtung 26 überwacht und ebenfalls zentral über die Einrichtungen 27 und 28 und die zentrale Steuerung 29 auf einen bestimmten Betriebsdruck eingeregelt wird, der etwa in der Größenordnung von 1,8 bis 3,0 bar liegt. Dieser Druck kann über ein Manometer 10 sichtbar gemacht werden. Von der Leitung 24 aus zweigen beim Ausführungsbeispiel 3 Leitungen 30, 31 und 32 ab, die wahlweise zur Weiterführung des Gasgemisches zur Austrittsleitung 8 geschaltet werden können und jeweils eine unterschiedliche Menge des Gases ausströmen lassen. In der zentralen Dosierlogik 26 ist eine Einrichtung 33 zur Bestimmung der jeweiligen Betriebsart, d.h. zur Bestimmung der Dosierung vorgesehen, wobei bei einer praktischen Ausführungsform verschiedene Taster vorgesehen sein können, die von der Bedienungsperson betätigbar sind. Diese Tasten sind durch die Pfeile 34 symbolisiert.

Die zentrale Dosierlogik ist außerdem noch mit Signaleingängen 35 von der Druckgussmaschine und vom Schmelzofen 1 her versehen und entsprechende Signalausgänge zum Ofen und zu der Druckgussmaschine sind mit den Pfeilen 36 angedeutet. Die zentrale Dosierlogik weist schließlich auch eine Einrichtung 37 zur Signalisierung des Betriebszustandes und zur Anzeige eventueller Störungen auf. Die Austrittsleitung 8 ist beim Ausführungsbeispiel mit einer optischen Anzeigevorrichtung 38 zur Anzeige des Durchflusses versehen.

25

Die Fig. 4 und 5 lassen nun zunächst deutlich werden, dass der im Ausführungsbeispiel gezeigte Schmelzofen 1 eine Entnahmekammer 39 und eine Speicherkammer 40 besitzt, die durch eine Wand 41 voneinander getrennt sind. In beiden Kammern befindet sich Schmelze bis zum Niveau 42 und der Raum 43 und 43a oberhalb des Schmelzenspiegels wird mit dem Schutzgasgemisch beaufschlagt. In der Entnahmekammer 39 befindet sich in bekannter Weise - es handelt sich um Warmkammer-

30

druckgießmaschine - die Schmelzenentnahmeeinrichtung 44. Die Druckleitungen 8 und 8a, die das Schutzgasgemisch jeweils zu Einlassdüsen 9 bzw. 9a führen, sind hier (Druckleitung 8) der Entnahmekammer 39 und (Druckleitung 8a) der Schmelzenkammer 40 zugeordnet. Die Einlassdüsen 9 für die Entnahme, sind, wie Fig. 5 zeigt, vor der Schmelzenentnahmeeinrichtung 44 so angeordnet, dass das unter Druck austretende und sich erweiternde Gasgemisch in einer Strömung um die Schmelzenentnahmeeinrichtung 44 herum zu der über der Entnahmekammer 39 angeordneten Reinigungsöffnung 45 strömt, die insofern eine unvermeidlich Leckstelle im Raum 43 bildet. Durch die Anordnung der Druckdüsen und der geometrischen Verteilung dieser Düsen 9, die der Geometrie der Entnahmekammer angepasst ist, wird eine gleichmäßige Strömung im Raum 43 erreicht, durch die Konzentrationsschatten oder örtliche Überkonzentrationen des Schutzgases vermieden werden können.

Gleiches gilt für die Speicherkammer 40, deren über dem Schmelzenniveau 42 liegender Raum 43a durch die Druckdüsen 9a beaufschlagt wird, die hier in größerem Abstand zueinander seitlich im Raum 43a auf der Seite angeordnet sind, die der Reinigungs- und Chargierröffnung 46 gegenüberliegt. Auch auf diese Weise wird, wie durch die Pfeile 47 jeweils angedeutet ist, eine gleichmäßige Strömung im Raum 43a erreicht, welche zusammen mit der gewählten Druckbeaufschlagung durch die Einlassdüsen 9, 9a zu einer gleichmäßigen Schutzgaskonzentration oberhalb des Schmelzenspiegels sorgt.

Die Fig. 6 zeigt beispielhaft eine dieser Druckeinlassdüsen 9, die mit einem Schraubgewinde 48 zum Ansetzen an entsprechende Druckleitungen und mit einer Drossel 49 bzw. mit einer Blende versehen ist, hinter der das unter Druck ausströmende Gas eine Strahlaufweitung erfährt, die zu einer turbulenten und für eine gleichmäßige Verteilung sorgende Verwischung in den Räumen 43 und 43a sorgt.

Natürlich ist eine Schutzgasbeaufschlagung nach der Erfindung auch bei  
Öfen anderer Art möglich, beispielsweise bei Einkammeröfen oder bei  
Öfen, die nicht für Warmkammer-Druckgiessmaschinen verwendet wer-  
5 den.

-----

### Patentansprüche

1. Schutzgaseinrichtung für Druckgussmaschinen, insbesondere zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Schmelzofen (1) und mit Öffnungen zur Zufuhr der Schutzgase, mit verschiedenen Gasquellen und mit einem diesen nachgeschalteten Behälter (21) zur Aufnahme einer Mischung der einzelnen Schutzgasbestandteile, der über mindestens eine Dosiereinrichtung (7) mit den Öffnungen des Schmelzofens in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet,
  - dass der Behälter ein Druckspeicher (21) ist,
  - dass die Öffnungen des Schmelzofens (1) mit Einlassdüsen (9, 9a) versehen sind und
  - dass diese Einlassdüsen von einer Dosiereinrichtung (7) beaufschlagt sind, deren Betriebsdruck gleich oder kleiner als der Druck im Druckspeicher (21), aber hoch genug ist, um eine Strahlaufweitung hinter den Einlassdüsen (9, 9a) zu bewirken.
2. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosiervorgang kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgt.
3. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassdüsen (9, 9a) am Schmelzofen (1) so verteilt angeordnet sind, dass eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Schutzgasgemisches eintritt.
4. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassdüsen (9, 9a) am Ofen (1) so gesetzt sind, dass eine Gasströmung zu den unvermeidlich vorhandenen Leckstellen (45, 46) des Ofens (1) entsteht.

5. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassdüsen (9, 9a) so angeordnet sind, dass sie gegen ein Benetzen durch Schmelze, also gegen Verschmutzung oder Verstopfung geschützt sind.
6. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsdruck der Dosiereinrichtung (7, 7a) auf die Art der Einlassdüsen (9, 9a) abgestimmt ist,
7. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebsdruck geregelt und überwacht ist und dass bei Abweichungen vom gewünschten Betriebsdruck eine Signaleinrichtung (37) wirksam ist.
8. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Dosiereinrichtungen für verschiedene Ofenabschnitte (39, 40) oder für verschiedene Öfen parallel zueinander geschaltet und vom Druckspeicher (21) versorgt sind.
9. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Dosiereinheit (7, 7a) mit einer Einrichtung (33, 34) zur Einstellung der Dosiermenge versehen ist.
10. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Dosiereinheit ein Betriebsartentaster (34) für die Bestimmung der Dosiermenge zugeordnet ist.
11. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Dosiereinheit (7, 7a) mit einer Steuerlogik (26) versehen ist, die Signale (35) über den Ofenstatus erhält.
12. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Druckspeicher (21) eine Mischeinrichtung (2) mit einer Misch-

kammer (19) zugeordnet ist, in der die das Schutzgasgemisch bildenden Gase unter Druck zusammengeführt werden.

13. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der Mischkammer (19) Druckdüsen (20) für die Zufuhr der Mischgase angeordnet sind.

14. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass den Zuführleitungen (11, 12) zur Mischkammer (19) Druckregelungseinrichtungen (14, 16) zugeordnet sind.

15. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass den Zuführleitungen (11, 12) zur Mischkammer (19) eine Druckregleinrichtung (16) zur Aufrechterhaltung gleichen Druckes zugeordnet ist.

16. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindungsleitung (22) zwischen Mischkammer (19) und Druckspeicher (21) eine Einrichtung (23) zur Überwachung des Druckes vorgesehen ist.

17. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Mischkammer (19) ein Gasanalysegerät zugeordnet ist, mit dem die Konzentration des Gasgemisches kontrollierbar ist.

18. Schutzgaseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasanalysegerät das Gasgemisch der Mischkammer (19) mit einem Referenzgemisch vergleicht und bei Abweichungen ein Signal an die Mischeinrichtung (2) abgibt.

- - - - -



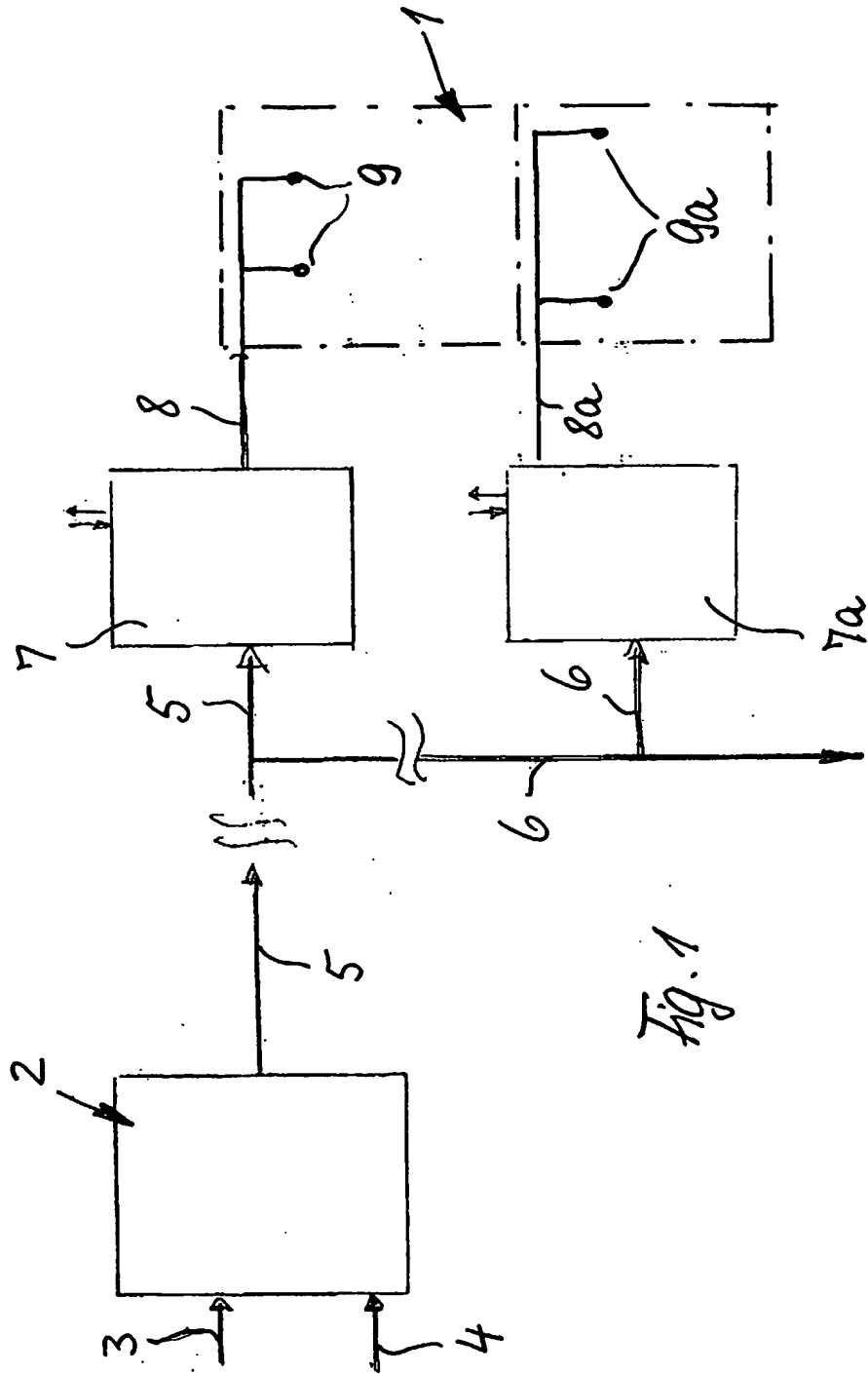


Fig. 1

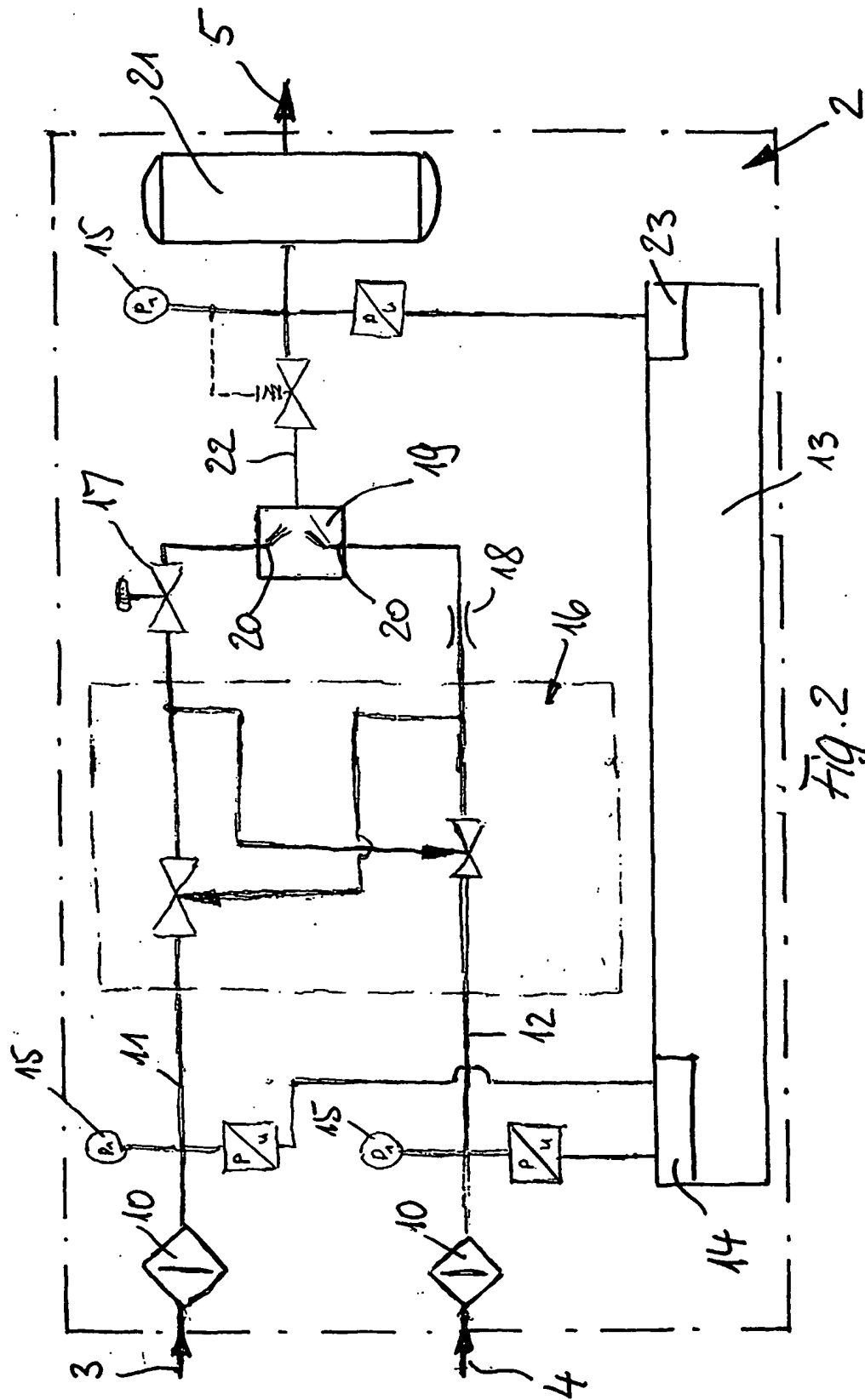
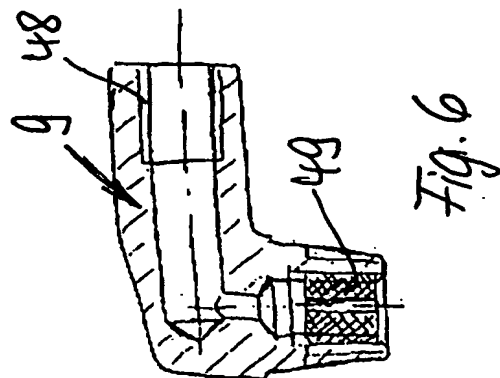
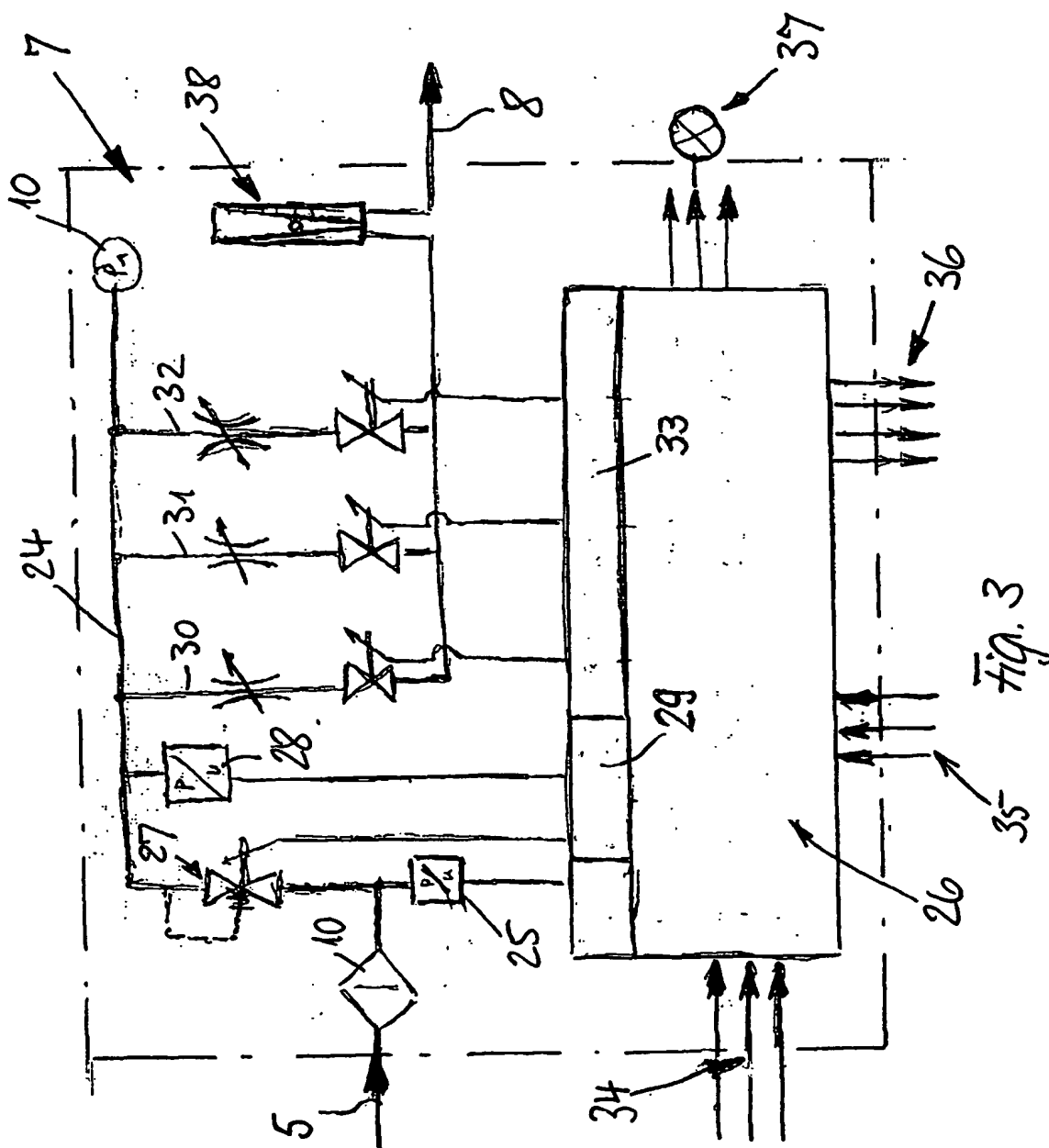
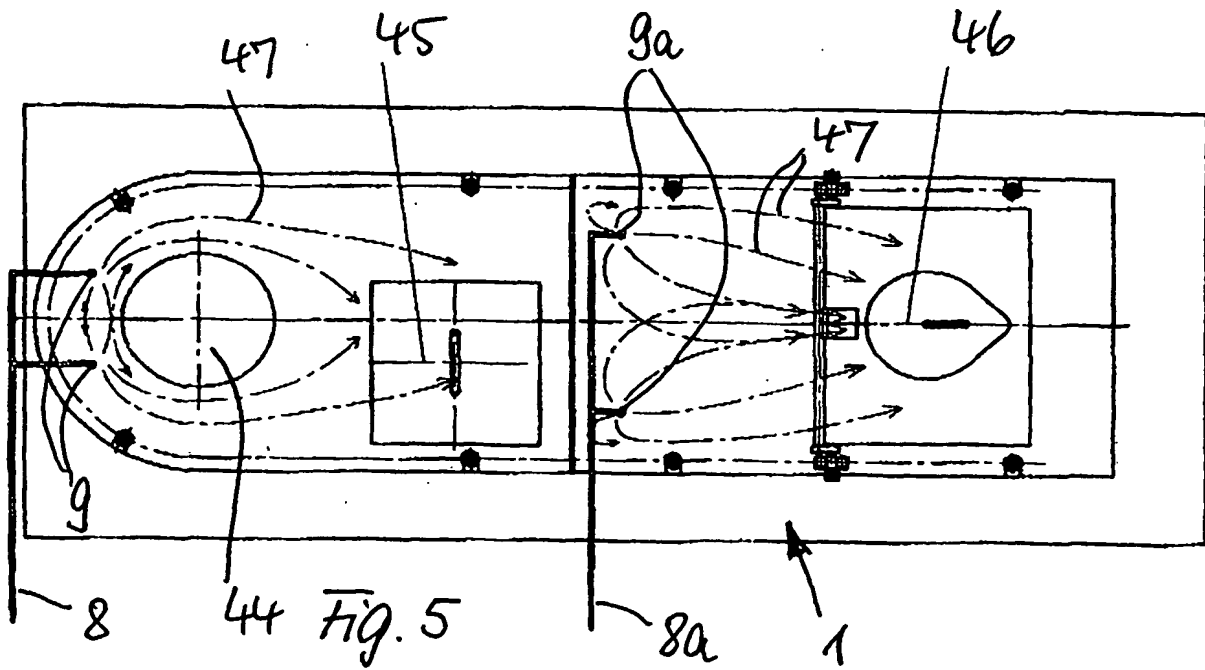
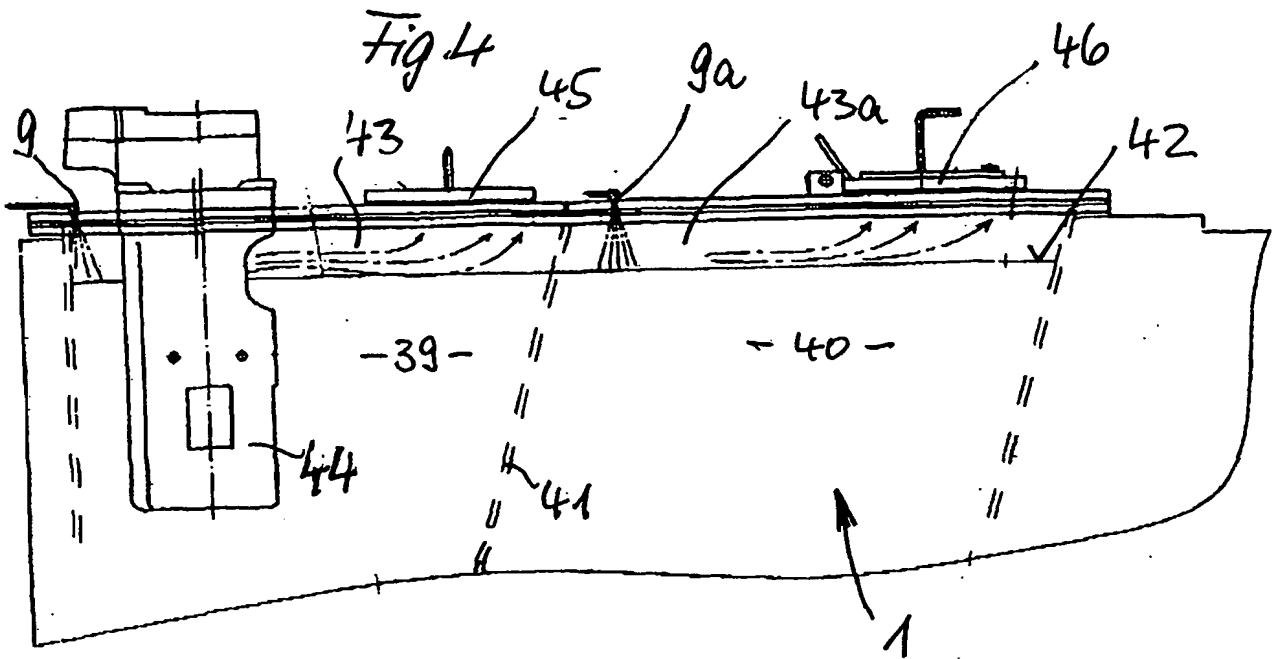


Fig. 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/10450

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B22D17/30 B22D21/00 B22D21/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D C22B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 02287 A (GJESTLAND HAAVARD T ;REISTAD THOMAS BERGEM (NO); BERG STEIN ERIK () 21 January 1999 (1999-01-21) page 3, line 3 -page 4, line 5; figure 1 ---	1
A	US 5 205 346 A (KUHN JOHN W ET AL) 27 April 1993 (1993-04-27) abstract; claim 2; figure 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) & JP 06 328227 A (SINTOKOGIO LTD), 29 November 1994 (1994-11-29) abstract --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2003

Date of mailing of the international search report

04/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/10450

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 024 (M-189), 29 January 1983 (1983-01-29) & JP 57 177871 A (TOMOYA NOGUCHI), 1 November 1982 (1982-11-01) abstract -----	1
A	DE 736 766 C (ERICH HERRMANN & CO K G;METALLGESELLSCHAFT AG) 28 June 1943 (1943-06-28) claim 1; figures 1-3 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 062 (M-1211), 17 February 1992 (1992-02-17) & JP 03 258448 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 18 November 1991 (1991-11-18) abstract -----	1
A	FR 2 809 643 A (BROCHOT SA) 7 December 2001 (2001-12-07) claims 1-11; figures 1-3 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10450

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9902287	A	21-01-1999	NO 973149 A AT 216932 T AU 8753498 A DE 69805195 D1 EP 1019211 A1 JP 2001509543 T WO 9902287 A1	08-01-1999 15-05-2002 08-02-1999 06-06-2002 19-07-2000 24-07-2001 21-01-1999
US 5205346	A	27-04-1993	NONE	
JP 06328227	A	29-11-1994	NONE	
JP 57177871	A	01-11-1982	NONE	
DE 736766	C	28-06-1943	NONE	
JP 03258448	A	18-11-1991	NONE	
FR 2809643	A	07-12-2001	FR 2809643 A1 AU 7527800 A WO 0191948 A1	07-12-2001 11-12-2001 06-12-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10450

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B22D17/30 B22D21/00 B22D21/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B22D C22B F27D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 02287 A (GJESTLAND HAAVARD T ;REISTAD THOMAS BERGEM (NO); BERG STEIN ERIK ( ) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Seite 3, Zeile 3 -Seite 4, Zeile 5; Abbildung 1 ---	1
A	US 5 205 346 A (KUHN JOHN W ET AL) 27. April 1993 (1993-04-27) Zusammenfassung; Anspruch 2; Abbildung 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) & JP 06 328227 A (SINTOKOGIO LTD), 29. November 1994 (1994-11-29) Zusammenfassung --- -/--	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mailliard, A



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 024 (M-189), 29. Januar 1983 (1983-01-29) & JP 57 177871 A (TOMOYA NOGUCHI), 1. November 1982 (1982-11-01) Zusammenfassung ---	1
A	DE 736 766 C (ERICH HERRMANN & CO K G;METALLGESELLSCHAFT AG) 28. Juni 1943 (1943-06-28) Anspruch 1; Abbildungen 1-3 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 062 (M-1211), 17. Februar 1992 (1992-02-17) & JP 03 258448 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 18. November 1991 (1991-11-18) Zusammenfassung ---	1
A	FR 2 809 643 A (BROCHOT SA) 7. Dezember 2001 (2001-12-07) Ansprüche 1-11; Abbildungen 1-3 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10450

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9902287 A	21-01-1999	NO 973149 A AT 216932 T AU 8753498 A DE 69805195 D1 EP 1019211 A1 JP 2001509543 T WO 9902287 A1	08-01-1999 15-05-2002 08-02-1999 06-06-2002 19-07-2000 24-07-2001 21-01-1999
US 5205346 A	27-04-1993	KEINE	
JP 06328227 A	29-11-1994	KEINE	
JP 57177871 A	01-11-1982	KEINE	
DE 736766 C	28-06-1943	KEINE	
JP 03258448 A	18-11-1991	KEINE	
FR 2809643 A	07-12-2001	FR 2809643 A1 AU 7527800 A WO 0191948 A1	07-12-2001 11-12-2001 06-12-2001